

新潟県西頸城郡能生町芳山地すべり地の地質

茅原一也* 青木 滋** 鈴木幸治**

Mass movement geology of the Yoshiyama landslide area in Nō-machi, Nishikubiki-gun, Niigata Prefecture

by

Kazuya CHIHARA, Shigeru AOKI and Kōji SUZUKI

(Abstract)

- 1) The bed rocks in the Yoshiyama landslide area are mainly composed of the Pliocene deposits which are subdivided into the following formations (in descending order):

Pliocene Eboshi-yama andesitic tuff breccia

..... Fault

Gray mudstone

- (2) The surface deposits in the studied area consist of the following sediments:

a. Terrace deposits ($T_1 \sim T_3$)

b. Talus breccia (Tcd)

c. Landslide debris ($Ld_1 \sim Ld_3$)

- (3) The bed rock and surface geological map as shown in Fig. 2 represents a kind of mass-movement hazard map in this area.

い ま え が き

個々の地すべり地における地質条件を明らかにするため、能生町地内木浦川左岸斜面の砂防地すべり指定地、芳山地区(図-1)を調査した。

この地区の対岸の長畑地すべり地の調査結果はすでに報告してある(茅原ほか, 1978)。

本調査には、1:1,000の県砂防課作成の地図を使用した。なお、研究費の一部は、文部省科学研究費(自然災害特別研究)および受託研究費を使用した。ご協力をいただいた新潟県砂防課の方々には心からお礼を申し上げます。

*新潟大学理学部

**新潟大学積雪地域災害研究センター

II 周辺地域の地形概説

1 水 系

本地域の西方には古川，東方には木浦川が流下して日本海に注いでいる。

この両河川はいずれも，全体として南北方向に流下しているが，特に河口上流約 1,500 m 付近で屈曲点をもち，南北方向から N N W 方向に流路を変えていることが注目される。芳山地すべり地は，木浦川の上記屈曲点に接した下流部の左岸地帯に存在するものである。

木浦川は，新戸南方の屈曲点付近で，2つの支溪——左支溪（尾花川）および右支溪（飛山川）——を合せている。この屈曲点から上流では 100～200 m オーダーの屈曲（蛇行）が顕著であるのに対し，新戸から北陸線鉄橋付近までは直線的で N N W 方向に流下し，ここで大きく屈曲して日本海に注いでいる。

左支溪の尾花川は合流点から N E 方向をとっているが，上流の山地に入ると大きく屈曲して N N W 方向の流路をとり V 字形の谷を刻んでいる。そのため，この東側に主分水嶺に平行した小山嶺が走る結果となっている。この N N W 方向の谷は構造的なもの——断層谷——の疑いが大きい。

芳山地すべり地およびその北方隣接地域では，深さ 10 m 以下の小支溪が，いずれも N E 方向に流下し，本川である木浦川に注いでいる。

2 山 系

木浦川と古川との中間に主分水嶺が存在する。この山嶺は中央部ではなく，西側寄り，すなわち古川寄りに走っている。南方では標高 400 m 程度で，ほぼ南北方向に延長しているが烏帽子山（362 m）および木浦山（339.6 m）付近から屈曲して N N W 方向となり，200 m 近くまで高度を下げて海岸へ一挙に落ち込んでいる。

この山嶺の西斜面は平均勾配 35 度の急傾斜を示している。東斜面の地形は大きくみて，3 種に区別することができる。その第 1 は，約 200 m の等高線帯から山稜までを含む急斜面であって，平均勾配は約 40 度である。その第 2 はこの下方の標高約 150 m までの間に平均勾配約 25 度の緩傾斜面が発達する地域である。この部分は主に崖錐堆積物が厚く分布する地域に当たっている。

その第 3 は標高 150 m 以下の地域であって，一部不鮮明なところがあるが，主として段丘地域である。本地域の地すべりは主として，標高 200 m 以下の地域すなわち第 2，第 3 種の地域に分布している。

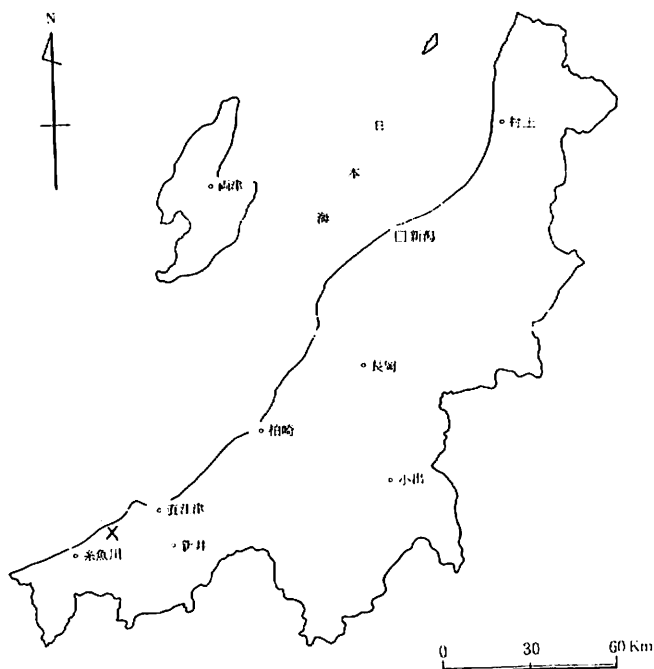


図-1 位置図

3 段丘地形

芳山地すべり地および海岸地域を含め大きくみると、木浦川左岸地帯には3段の段丘を認めることができる。

高位段丘は、局部的にのみ発達するもので、標高250m付近に発達している。かなり開析されており顕著な平坦面は存在していない。段丘堆積物として礫層があり、かなり固結度の高いものである。一部では崖錐堆積物によって覆われている。

中位段丘は、標高70～100mの平坦面を形成し、特に海岸近い地域に広く発達している。この面は木浦小学校対岸地域までは明瞭に認められるが、芳山地すべり地では明瞭でない。中位段丘にも段丘礫層が発達している。

低位段丘は、比高20～40mの平坦面であって、特に海岸地域に広く発達し、その相当面は新戸付近まで追跡される。新戸部落付近では、更にいくつかの面に細分されるが、人工的な変化をうけていて必ずしも区分は容易でない。海岸部では厚さ2～3mの礫層が発達している。

以上の平坦面のほかに、木浦川沿いでは、比高3～5m程度の沖積段丘が漸続的に分布している。

Ⅲ 周辺地域の地質概説

芳山地すべり地周辺を構成する地質系統は、上位より、次の如くである。

- | | | | |
|-----------------------|------------------|---|---|
| 新
鮮
新
統 | 第
四
紀
層 | { | (5) 沖積層 — 砂礫層 |
| | | | (4) 更新統 — 段丘礫層 |
| | | | (3) 谷浜層 |
| | | | 烏帽子山安山岩層 |
| | | | — 主として角閃石安山岩質凝灰角礫岩 |
| 新
第
三
紀
層 | 中
新
統 | { | (2) 名立層 |
| | | | 泥岩層 |
| | | | — 主として暗灰色泥岩～シルト岩からなる |
| | | | (1) 川詰層 |
| | | | 安山岩質凝灰角礫岩層 |
| | | | — 主として暗黒色～暗灰色安山岩質凝灰角礫岩からなり、
黒色泥岩をはさむ |

(1) 安山岩質凝灰角礫岩層

この安山岩質凝灰角礫岩層は調査地域内に分布する地層のうち最下位を占めるものであって、調査地南部の新戸南方の道路沿い、左支溪(尾花川)入口附近および右支溪沿いに露出している。

この凝灰角礫岩層は右支溪沿いから更には能生川下流海岸地域までにわたって分布するものであって、主として安山岩質～石英安山岩質の火山角礫岩～凝灰角礫岩からなり、一部では暗灰色泥岩と互層している。

本層を構成する火山岩の岩質は次のようである。

- | | | |
|--------|---|---------------|
| 上
部 | { | 角閃石石英安山岩 |
| | | 普通輝石・しそ輝石安山岩 |
| | | かんらん石・普通輝石安山岩 |

下 部	{	角閃石石英安山岩
		普通輝石・しそ輝石安山岩
		普通輝石・角閃石安山岩
		しそ輝石・角閃石安山岩
		しそ輝石・普通輝石ガラス質安山岩
		普通輝石・しそ輝石安山岩

調査地南部に分布する角礫岩は、石英安山岩のほか、上記の多様なものを含んでいる。

本調査地南部の尾花川入口付近では、火山角礫岩ないし自破砕熔岩の状態を示し、1 m以上の巨礫を含む。全体として走向NEで東方30°程度の傾斜を示している。これと西側に広く分布する泥岩層とは断層で接する可能性が高い。木浦川本流の道路沿いに露出するものは、暗黒色斑状で斜長石斑晶が肉眼で認められる安山岩を主とする凝灰角礫岩であって、上部（より北方に分布）では暗灰色泥岩（黒色頁岩に近似する）を挟んでいる。特に新戸部落に接する道路脇では、凝灰角礫岩と互層する状態になっている。また、一部は火山円礫岩質であって、淘汰の不良な大小の礫を多量に含んでいる。

道路わきの角礫質岩層は走向NEで西方に傾斜することから、全体として向斜構造を呈していると考えられる。

(2) 灰色泥岩層

本層は上記の安山岩質凝灰岩層の上位に重なることが、東側の高畑地すべり地域で知られているが、本調査地では直接の関係は不明である。上述したように、両者は断層で接する可能性が高い。上位は烏帽子山安山岩層によって覆われる。この関係は尾花の西方の沢沿いで観察される。ここでは下位の泥岩層の層理面を切り、かなり凹凸をもつ形で重なっている。

本泥岩層は調査地域内では露頭が少く、わずかに次の5ヶ所、すなわち、尾花川中流、尾花西方の小溪、東陽寺西方の小溪、その東方段丘崖および木浦山北方斜面ならびに芳山地すべり地北部の小溪沿いに露われているに過ぎない。しかし、木浦山東斜面を構成して地下に広く分布していることは間違いない。

本層の泥岩は、全体としていわゆる西山層の灰色泥岩であって、本地域内では砂岩の挟みもほとんど認められず一般に塊状である。ところにより、10cm程度のクラックを持ち、また一部では小片に細かく割れる部分がある。このような部分では暗黒色泥岩となり、いわゆる黒色頁岩に近似した岩質を示している。

尾花川中流の露頭では暗灰色・塊状で、上部には頁岩の角礫を多量に含むところがある。

他の地域では、いずれも暗灰色塊状であって層理に乏しいのが特徴である。

(3) 烏帽子山安山岩層

この安山岩層は主として安山岩質の凝灰角礫岩からなり、東斜面を構成する灰色泥岩層を覆いその上位に重なっている。烏帽子山を含む山稜を構成して、西方に10~20°傾斜している。

下位の泥岩層との接触面を直接に観察できるのは、尾花川中流の谷沿いのみである。ここでは、既に述べたように、凹凸のある不規則面で泥岩を覆っている。

また、この近くでは本層の下部は細粒の角閃石安山岩質凝灰岩と凝灰角礫岩とが数mオーダーの互層をしているので、成層状態が明らかに認められるが、木浦山北麓付近では一般に塊状で層理は不明瞭である。

本安山岩層は、木浦川東方地域に分布する安山岩層を同一のものとして取扱われており、谷浜層として一括されたものである。（西田ほか、1974）

木浦川東方では、海拔高度250 m以上の高地を構成しており、かつて江星火山岩層（西田、津田1966）

と呼ばれた。一般に凸出した山形を呈し急斜面をなしている。この安山岩層は、主として安山岩質角礫岩および安山岩熔岩からなり、一部に灰色頁岩を挟んでいる。岩質からみると、次のような安山岩からなっている。

- | | | |
|-----|---|--------------------|
| 上 部 | { | しそ輝石安山岩 |
| | | しそ輝石・角閃石安山岩 |
| | | 酸化角閃石・しそ輝石安山岩 |
| 下 部 | { | しそ輝石・普通輝石・かんらん石安山岩 |
| | | 普通輝石・しそ輝石安山岩 |
| | | しそ輝石・普通輝石安山岩 |
| | | かんらん石安山岩 |

これらの安山岩層は木浦川上流地域で、木浦川西側地域に分布が移り、本調査地域の西側へ連続しているものである。基底面は次第に西方に向かって緩く高度を下げ、本調査地域では海拔高度200 m以上の山稜を構成している。この安山岩層で構成される山稜の東西斜面とも急傾斜となっている。

既に述べたように、本調査地域内に分布する安山岩層は、角閃石安山岩が多く、この点からみると上部のものが主として分布しているようである。風化の進んだ部分はかなり多く認められる。

(4) 更 新 統

更新統に属するものは、段丘礫層の大部分と高地にある旧期崖錐堆積物および旧期崩土がこれに含まれると考えられる。段丘堆積物については既に述べたとおりである。後者については地すべり地の地質の項で後述する。

(5) 沖 積 層

木浦川沿いの沖積段丘堆積物、現河床堆積物ならびに新期崩壊堆積物などが沖積層に属する。

Ⅳ 芳山地すべり地の地質

1 基盤地質

芳山地すべり地の基盤を構成する地質系統は、上位より、次のように区分される。

- (3) 烏帽子山安山岩層
- (2) 灰色泥岩層
- (1) 安山岩質凝灰角礫岩および頁岩層

(1) 安山岩質凝灰角礫岩および頁岩層

本層は名立層最下部あるいは川詰層最上部に当る地層である。

本層は木浦川左岸の道路わき、すなわち低位段丘の段丘崖に露出するほか、尾花川沿いに広く分布している。

道路脇に露出しているものは、凝灰角礫岩（一部は火山円礫岩）と黒色頁岩の互層である。尾花川沿いに露出しているものは、安山岩質凝灰角礫岩と細粒凝灰岩の互層であって、所により巨礫を含み、全体として走向NEで東方に20°前後傾斜している。本層と西側に広く分布する泥岩層とは、おそらく断層で接するものと思われるが、段丘礫層で広く覆われるため確認できない。

(2) 灰色泥岩層

本泥岩層は従来、名立層に含められているもので、新潟県標準層序では西山層に相当する。一般に暗灰

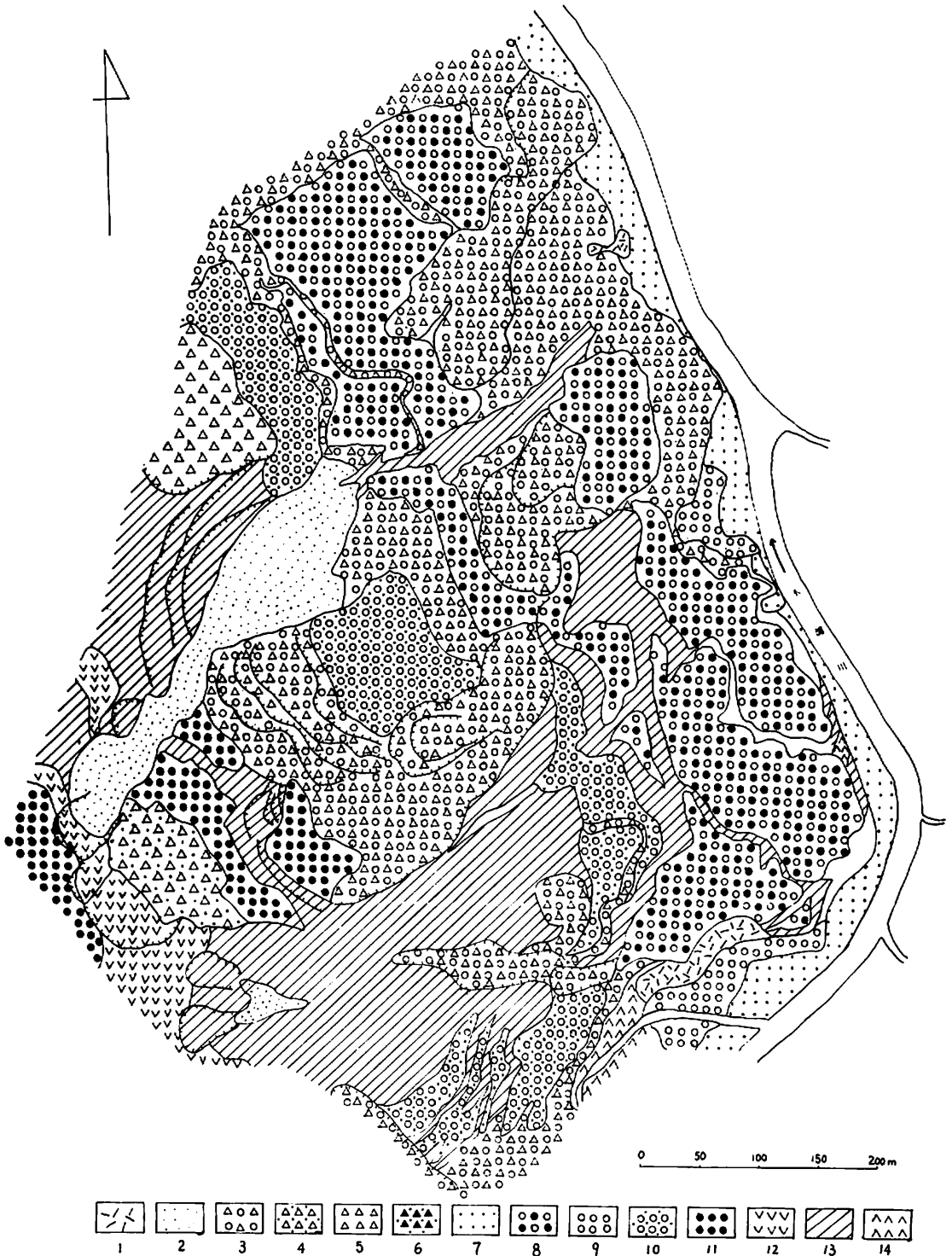


図-2 芳山地すべり地質図

凡例(表層地質) 1.現世崩土 Ld_4 2.新期泥流崩壊堆積物 Ld_3 3.新期崩土 Ld_2 4.新期崖錐堆積物 Tcd_2 5.旧期崩土 Ld_1
 6.旧期崖錐堆積物 Tcd_1 (地区外) 7.河床堆積物 8.低位段丘堆積物 T_{3a} 9.低位段丘堆積物 T_{3b} 10.中段段丘堆積物 T_2 11.高位段丘堆積物 T_1 ; (基盤地質) 12.烏帽子安山岩層 13.泥岩層 14.安山岩質角礫岩(地区外)

色泥岩であって、層理を示さず塊状の部分が多い。

本泥岩層は、大きくみると、芳山地すべり地の東側および南側の不動地として、また北西側の不動地として、標高約100 m以上の山地を構成して露出している。

地すべり地の南東側では、東陽寺のある段丘の東側段丘崖に露出が連続しており、塊状で不規則な割れ目をもつ暗灰色泥岩相を示している。

東陽寺西方の沢や尾花西方の沢でも同様な岩質を示している。

日枝神社から西方へ向う農道脇の露頭では、地すべり地側の部分が著しく破碎されている。

芳山川中流の標高85 m付近の南岸に頁岩の露頭があるが、これは層理面とへき開面で細かく割れ、いわゆる黒色頁岩に類似した岩質を示している。

(3) 烏帽子山安山岩層

本層は谷浜層(西田ほか, 1973)に含められているもので、主として角閃石安山岩質の凝灰岩および凝灰角礫岩からなっている。

本層は下位の泥岩層を覆い、海拔高度約190 mより高い山地を構成している。本地域では更に木浦山・烏帽子山を構成している。

両層の境界部から山側は急傾斜地となり、特に注目すべきことは、この急傾斜地が芳山地すべりの頭端となっており、現在でも滑落崖となっていることである。

2 表層地質

表層堆積物としては次のものを区別することができる。

- (1) 高位段丘堆積物 T1
- (2) 中位段丘堆積物 T2
- (3) 低位段丘堆積物 T3 a ~ b
- (4) 旧期崖錐堆積物 Tcd1(地区外)
- (5) 旧期崩土(沢底堆積物を含む) Ld1
- (6) 新期崖錐堆積物 Tcd2
- (7) 新期崩土 Ld2
- (8) 新期泥流状崩壊堆積物 Ld3
- (9) 現世崩土 Ld4

(1) 高位段丘堆積物 T1

本地域において高位段丘堆積物は木浦山東側の標高210 mより高い平坦面を構成して残存している。この平坦面はかなり開析されており、中～低位面のような明瞭な平坦地形を示さない。しかし、かなり固結度の高い礫層が分布している。この平坦面の西側は旧期の崖錐堆積物によって覆われている。

この段丘堆積物の前縁に芳山地すべりの頭端が発生したものである。

なお、木浦山・烏帽子山登山道の標高160 m付近において礫層が見られるが、明らかな成層を示さず、また追跡も困難である。おそらく移動したのと考えられるが、古い段丘面の存在を指示するものである。

(2) 中位段丘堆積物 T2

中位段丘面は海岸地域から本地すべり地北縁を限る芳山川までは明瞭に追跡されるが、芳山地すべり地内では明らかでない。しかし、芳山川中流の標高90 m付近において礫層が存在する。ただしこの礫層の成層状態は明らかでなく、多少動いているように思われる。

一方、地すべり地より南方の東陽寺付近では、中位段丘堆積物に相当する礫層が存在し、4ヶ所でこれを確認することができる。なお、低位段丘との中間にも日枝神社のある小平坦面があり礫層の発達認められる。

(3) 低位段丘堆積物 T3

低位段丘面は芳山川北方の白田川南岸までは明らかに追跡されるが、それ以南では明らかでなくなる。しかし、芳山地すべり地の木浦川本流に近いところにある面(水田化)はこれに当るかもしれない。しかし、ここでは段丘礫層は確認されていない。

これ以南では、木浦部落を乗せるいくつかの小段差で区分されるが、全体としての面が低位段丘面に相当するものである。人工構築物が多いため礫層の存在の確認およびその追跡が困難であるが、一部において礫層の露頭がある。

(4) 旧期崖錐堆積物 Tcd1

これは木浦山東斜面から崩落した崖錐堆積物であって、主に安山岩礫からなり、高位段丘堆積物を覆っている。

(5) 旧期崩土 Ld1

芳山川と白田川の中間において東方に出張る山地の北東斜面には、泥岩片を主とする崖錐性の堆積物が広く分布している。これらは斜面の勾配が緩くなるころでは、地すべり性の崩土となり、中位段丘堆積物を覆っている。

泥岩地帯を刻む谷の底を埋める沢底堆積物の一部はこの時期のものかもしれない。

(6) 新期崖錐堆積物 Tcd2

芳山地すべり地西南縁に当る安山岩層からなる急崖の下には巨礫を含む崩壊堆積物が厚く堆積している。現在でもかなり不安定な堆積物である。

(7) 新期崩土 Ld2

芳山地すべり地のうち、標高約145m付近において弧状に存在する新旧の滑落崖から下方で、地すべり地全域の表層を構成する崩土である。径15cm以下の泥岩片およびこれを覆う腐植質土からなっている。クリープ性の堆積状況を示している。

(8) 新期泥流状崩壊堆積物 Ld3

芳山川源流の崩壊によって生じた泥流が流下し、現在堰堤のある狭い部を過ぎてから両岸地域に巾を拡大して、標高約100mの地点で停止したものであって、時期が不明であるが、広い範囲に農地を埋めたものである。

現在、その大部分は耕地整理されているが、泥流末端部ではヤチとなっており、安山岩質凝灰角礫岩の巨塊が残存している。いわば小型の流れ山であったものであろう。この泥流堆積物は主として源流の急崖を構成する安山岩質凝灰角礫岩に由来する岩片および土砂からなっている。

(9) 現世崩土 Ld4

現在、次の諸地点において小規模崩壊地が存在し、崩壊が進行し、その堆積崩土を認めることができる。

イ、白田川・芳山川中間山地における標高155m付近の崩壊地 — 泥岩地帯の小規模崩壊(15×20 m)

ロ、芳山川源流地左岸の崩壊地 — 10×15 m, 凝灰角礫岩の崩壊

ハ、芳山川中流左岸の標高107mの小規模崩壊地 — 10×10 m, 泥流堆積物末端部の崩壊

ニ、東陽寺南方、標高125m、泥岩地帯の崩壊地 — 35×10 m、やや旧期のものと思われる。

V 地すべりの分布・形状

1 全体的形状

芳山地すべり地は、大きくみれば、南西の安山岩層の急崖下から始まり、北西側は芳山川左岸、南東は東陽寺西方の沢左岸を限界として北東方向に開く盆状地を形成し、すべった形となっている。

南西端では巾150m、中部では巾300m、末端部では100mの巾で収れんする規模のものである。全体としての地表面傾斜は13°である。

2 地すべりのユニット

芳山地すべり地は更に小規模の地すべりユニットの集合体である。これらの地すべりユニットを図-3に示してある。

①～⑥の地すべりユニットは、概ね高所から低所へ分布しており、その活動時期もほぼこの順序に対応していると考えられる。

しかし、ユニットにより再活動していることも充分に考えられるが、これらの相互関係については必ずしも明確ではない。

3 滑落崖の分布・形状

(1) 旧期滑落崖の分布・形状

現在、植生や表層土砂の流入などの原因で不鮮明になっている旧期滑落崖の存在を微地形から現地調査で推定したものを旧期滑落崖として図-2に示してある。

芳山川上流左岸地域には3本の旧滑落崖の跡と、その崩壊産物の存在が推定される。

中央部の標高120～145mには段階状の微地形が認められ、数本の旧滑落崖が推定される。芳山地すべり南東側の限界線は、泥岩の露頭分布および微地形から旧滑落崖として認められるものである。

(2) 新期（現世）滑落崖の分布・形状

現在認められる滑落面、および開口しているキレットなどが数ヶ所で認められる。

最も大きな滑落面は、芳山地すべり地南西縁の崩落崖であって落差20m以上をもっている。そのほか、中央部のユニット②の南西縁に開口した崩落性のキレットを2本認めることができる。

4 芳山地すべり地周辺の地すべり

(1) 芳山川の北方で、標高約75m付近から北東方に流動した地すべりがある。低位段丘に相当する平坦地を切る形で生じた旧地すべり地と考えられる。ここでは水田区画が小さく段差の数が隣接地と比べて多いことが注目される。

(2) 尾花部落北側の地すべり

沢底の旧期堆積物は主として泥岩片であり、全体としてかなり湿じゅんであることから、一部に地すべり性の移動があったのではないかと推定される。巾35m、延長約150m。

(3) 尾花部落西方の旧崩壊性地すべり地

泥岩からなる山地の東西稜線の南斜面において、標高約150mの地点から南方に下る凹地形があり、両

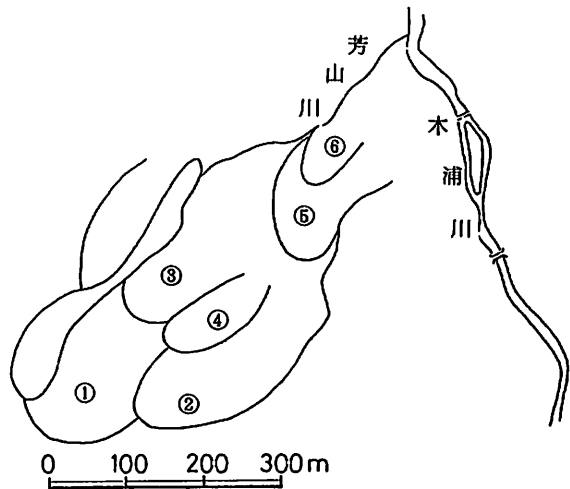


図-3 芳山地すべり地の地すべりブロック

側地域と異なる堆積面をもつことから旧期地すべり地であると推定される。

参 考 文 献

茅原一也・青木 滋・高浜信行・鈴木幸治（1978）：新潟県西頸城郡能生町長畑地すべり地の地質，新潟大地盤災害研究年報，4，53～58.

西田彰一・津田禾粒・市村隆三（1974）：フォッサマグナ最北部の新第三系（その1），いわゆる難波山層に関する研究，地調報告，250-1，155～168.

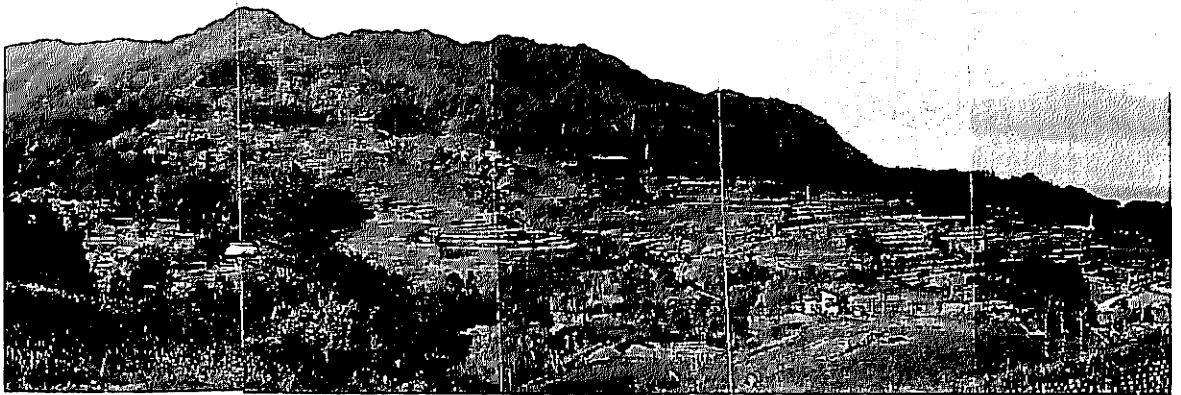


写真-1 芳山地すべり地